

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 87400528.3

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 01 H 33/24**  
**H 01 H 9/52**

(22) Date de dépôt: 10.03.87

(30) Priorité: 26.03.86 FR 8604493

(43) Date de publication de la demande:  
30.09.87 Bulletin 87/40

(84) Etats contractants désignés:  
BE CH DE ES GB IT LI SE

(71) Demandeur: **MERLIN GERIN**  
**Rue Henri Tarze**  
**F-38050 Grenoble Cédex (FR)**

(72) Inventeur: **Soboul, Raymond**  
**MERLIN GERIN Rue Henri Tarze**  
**F-38050 Grenoble Cédex (FR)**

(74) Mandataire: **Kern, Paul et al**  
**Merlin Gerin Soc. Brevets 20, rue Henri Tarze**  
**F-38050 Grenoble Cédex (FR)**

(54) **Disjoncteur électrique à tenue diélectrique améliorée.**

(57) L'invention est relative à un disjoncteur électrique isolé par un gaz isolant à SF<sub>6</sub> contenu dans une enveloppe (12) en matériau isolant moulé. Le disjoncteur comporte un système de contacts (16, 18; 22, 24), une paire de bornes (30, 32) de connexion en liaison électrique avec les contacts par l'intermédiaire de traversées (26, 28) traversant la paroi de l'enveloppe (12) selon une direction perpendiculaire à l'axe longitudinal, et des moyens de fixation (40, 42, 46) de l'enveloppe (12) à un support (44) métallique au potentiel de la masse ou de la terre. La surface latérale extérieure de l'enveloppe (12) isolante comporte une pluralité d'ailettes (82) destinées à augmenter la ligne de fuite entre les bornes (30, 32) et le support (44). La valeur de la ligne de fuite est supérieure à la distance dans l'air entre les mêmes parties.

Applications : disjoncteurs à autosoufflage moyenne tension ou haute tension.

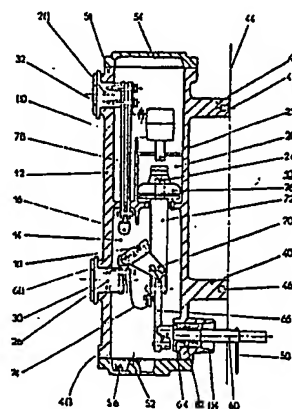


Fig. 2

## Description

## DISJONCTEUR ELECTRIQUE A TENUE DIELECTRIQUE AMELIOREE.

L'invention est relative à un disjoncteur électrique ayant une enveloppe étanche en matériau isolant moulé, remplie d'un gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre, et comprenant :

- un système de contacts séparables actionnés au moyen d'un mécanisme de commande,
- une paire de bornes de connexion en liaison électrique avec lesdits contacts par l'intermédiaire de traversées en matériau conducteur, traversant la paroi de la surface latérale de l'enveloppe en s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal,
- et des moyens de fixation de l'enveloppe isolante à un support métallique relié électriquement à la masse ou à la terre.

Un disjoncteur à autosoufflage du genre mentionné est décrit dans le brevet français N° 2.441.916 de la demanderesse. Le disjoncteur comprend un circuit principal ayant un contact principal fixe coopérant avec un contact principal mobile, et un circuit auxiliaire de shuntage ayant un contact d'arc fixe et un contact d'arc mobile. A l'intérieur de l'enveloppe allongée, le circuit principal est connecté directement aux bornes de connexion en s'étendant suivant une trajectoire directement adjacente et plus courte que celle du circuit auxiliaire. A l'opposé des bornes de connexion, le disjoncteur est équipé de plots de fixation venant de moulage avec l'enveloppe isolante, et comprenant des inserts pour recevoir des vis lors de la solidarisation du disjoncteur au support métallique porté au potentiel de la masse. La surface latérale extérieure de l'enveloppe est lisse, ce qui pose un problème d'isolement électrique et de tenue diélectrique du disjoncteur en présence d'une tension nominale élevée, par exemple supérieure à 20 kV. Il est alors impératif d'augmenter les dimensions de l'enveloppe pour adapter la distance dans l'air à la valeur minimale prescrite par les normes. La modification de l'enveloppe provoque une augmentation de l'encombrement et du coût de fabrication du disjoncteur.

L'objet de l'invention consiste à augmenter l'isolement électrique d'un disjoncteur à autosoufflage en conservant l'encombrement interne de l'enveloppe remplie de gaz isolant à rigidité diélectrique élevée.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce que la surface latérale extérieure de l'enveloppe isolante comporte une pluralité d'ailettes destinées à augmenter la ligne de fuite entre les bornes et le support, la valeur de la ligne de fuite étant supérieure à la distance dans l'air entre les mêmes parties, et que la surface latérale interne en contact avec le gaz isolant de l'enveloppe est lisse au niveau des ailettes externes.

Les ailettes viennent avantageusement de moulage avec l'enveloppe isolante en s'étendant sur toute la longueur de la surface latérale selon une direction parallèle à l'axe longitudinal.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'enveloppe est dotée d'une nervure annulaire

faisant saillie au droit d'un orifice ménagé dans la paroi de l'enveloppe pour le passage de l'arbre métallique de transmission accouplé au mécanisme de commande extérieure. La présence de la nervure autour de l'arbre augmente la ligne de fuite entre la borne de connexion la plus proche et l'arbre au potentiel de la masse.

En version débrochable du disjoncteur, les bornes de connexion peuvent recevoir des prises de courant comprenant chacune un bras d'embrochage ayant une première extrémité rigidement assujéti à chaque borne de connexion, et une deuxième extrémité opposée portant une pince d'embrochage, le bras d'embrochage étant conformé en radiateur comprenant un corps métallique équipé d'ailettes de refroidissement sur sa face externe. La première extrémité du bras d'embrochage comporte un capot incurvé de révolution destiné à recouvrir les bords saillants de la borne de connexion correspondante.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de mise en oeuvre de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation d'un disjoncteur débrochable selon l'invention, le disjoncteur étant monté sur un chariot mobile;

- la figure 2 montre à échelle agrandie, une vue en coupe axiale d'un disjoncteur non débrochable selon l'invention;

- la figure 3 est une vue détaillée du système de connexion du contact principal fixe de la fig. 2;

- la figure 4 est une vue de profil de la fig. 3;

- la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V de la fig. 4;

- la figure 6 représente une vue en coupe d'une variante du bras d'embrochage selon la fig. 1;

- la figure 7 est une vue de dessous, à échelle agrandie, de l'enveloppe isolante du disjoncteur selon la fig. 2, après enlèvement des parties actives et du mécanisme de commande;

- la figure 8 est une vue de profil de l'enveloppe isolante.

Sur les figures, un pôle d'un disjoncteur électrique à autosoufflage est logé dans une enveloppe 12 étanche en matériau isolant moulé, remplie d'un gaz isolant électronégatif à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre. L'enveloppe 12 de forme allongée en résine époxyde renferme un circuit principal 14 de passage du courant nominal ayant une paire de contacts principaux 16, 18 dont l'un 18 est mobile, et un circuit auxiliaire 20 de shuntage du circuit principal 14 ayant une paire de contacts d'arc 22, 24 dont l'un est mobile (en pointillé sur la fig. 2). Une paire de traversées 26, 28 décalées l'une de l'autre dans la direction longitudinale traversent radialement la

paroi de l'enveloppe 12 pour constituer une borne 30 d'entrée et une borne 32 de sortie du pôle du disjoncteur 10.

En version débrochable du disjoncteur 10 (fig. 1), chaque borne de connexion 30, 32 est équipée d'une prise de courant 34, 36 formée par un bras d'embrochage à pince de contact 38. Le disjoncteur 10 est monté sur un chariot 37 mobile, muni d'organes 39 de roulement autorisant le déplacement en translation du disjoncteur 10 entre les positions embrochée et débrochée.

En version fixe du disjoncteur 10 (fig. 2), le raccordement électrique du pôle s'effectue directement sur les bornes 30, 32 extérieures des traversées 26, 28 conductrices, en l'absence des bras d'embrochage des prises de courant 34, 36.

A l'opposé des bornes 30, 32, la paroi latérale de l'enveloppe 12 isolante comporte une paire de plots 40, 42 de fixation destinés à solidariser mécaniquement le disjoncteur 10 à un support 44 métallique relié électriquement à la masse. Le support 44 du disjoncteur 10 peut faire partie d'un châssis fixe (fig. 2) ou être installé sur le chariot 37 mobile (fig. 1). Les plots 40, 42 sont réalisés par moulage avec l'enveloppe 12 isolante, de manière à faire saillie de la paroi latérale située à l'opposé des traversées 26, 28. Des inserts 46 métalliques noyés dans l'extrémité de chaque plot 40, 42 isolant, peuvent recevoir des vis d'assemblage (non représentées) lors de la fixation du disjoncteur 10 au support 44.

Les fonds 48, 50 ouverts opposés de l'enveloppe 12 sont obturés respectivement au moyen d'un couvercle inférieur 52 et d'un couvercle supérieur 54. Un tamis moléculaire 56 est logé à l'intérieur de l'enveloppe 12 dans une cavité du couvercle inférieur 52.

Un mécanisme de commande (non représenté) extérieur est accouplé mécaniquement à une manivelle 58 calée sur un arbre 60 rotatif traversant un orifice 62 de l'enveloppe 12 avec interposition d'un système d'étanchéité 64 dynamique. A l'intérieur de l'enveloppe 12, l'arbre 60 est articulé à une bielle 66 isolante de transmission destinée à entraîner l'équipage mobile du pôle du disjoncteur 10. L'orifice 62 de passage de l'arbre 60 rotatif est disposé entre le plot de fixation 40 et le fond 48 inférieur de l'enveloppe 12.

Le contact principal mobile 18 du circuit principal 14 est monté à pivotement sur un axe 68 fixe porté par la traversée 26 inférieure. Une liaison cinématique 70 intermédiaire relie mécaniquement le contact principal mobile 18 à une tige 72 de commande mobile en translation ayant une extrémité articulée à la bielle 66 isolante, et une extrémité opposée portant le contact d'arc mobile 24. La tige 72 est conductrice, et est reliée électriquement à la traversée 26 inférieure par un conducteur de liaison 74 flexible. Lors de la rotation de l'arbre 60, la liaison cinématique 70 transforme le mouvement rectiligne de la tige 72 en un mouvement de pivotement du contact principal mobile 18, l'ensemble étant agencé pour provoquer la séparation des contacts principaux 16, 18 avant celle des contacts d'arc 22, 24. Le mouvement de pivotement du contact principal mobile 18 est ainsi dérivé du mouvement de

coulissement de la tige 72 de commande du contact d'arc mobile 24.

Un dispositif à autosoufflage à piston 76 et cylindre 78 de compression du gaz est associé à la paire de contacts d'arc 22, 24, et est actionné lors du déplacement de la tige 72 de commande pour engendrer un soufflage pneumatique de l'arc tiré lors de la séparation des contacts d'arc 22, 24.

Le contact principal fixe 16 est supporté par un système de connexion 80 fixe branché électriquement à la traversée supérieure 28. Le contact d'arc fixe 22 est relié également à la traversée 28 supérieure. A l'intérieur de l'enveloppe 12, le circuit principal 14 est connecté directement aux traversées 26, 28 en s'étendant suivant une trajectoire longitudinal directement adjacente et plus courte que celle du circuit auxiliaire 20 décalé dans le sens transversal.

Le fonctionnement d'un tel disjoncteur est bien connu des spécialistes, et est décrit en détail dans le brevet français N°2.441.916 de la demanderesse.

Selon l'invention, la surface latérale extérieure de l'enveloppe 12 isolante comporte une pluralité d'aillettes 82 longitudinales destinées à augmenter la ligne de fuite entre les bornes 30, 32 conductrices et la masse du support 44 métallique, constituant deux parties actives de polarités différentes. La ligne de fuite correspond à la distance la plus courte entre ces parties à la surface du matériau isolant de l'enveloppe 12 et des plots 40, 42 de fixation. La valeur de la ligne de fuite est supérieure à la distance dans l'air entre les mêmes parties. Les ailettes 82 sont formées par des nervures longitudinales extérieures venant de moulage avec l'enveloppe 12, et s'étendant sur toute la longueur entre les fonds 48, 50 de l'enveloppe 12 selon une direction parallèle à l'axe longitudinal (voir fig. 1 et 8). La paroi interne de la surface latérale de révolution de l'enveloppe 12 est lisse tandis que les ailettes 82 extérieures sont avantageusement réparties à intervalles réguliers de part et d'autre de chaque borne 30, 32 sur une fraction de la paroi externe de l'enveloppe 12 (voir fig. 7). La partie restante de la paroi entre les ailettes 82 et les plots de fixation 40, 42 est lisse.

L'enveloppe 12 est dotée d'une nervure 84 supplémentaire au niveau de l'orifice 62 de passage de l'arbre 60 rotatif, lequel est réalisé en matériau métallique et relié au potentiel de la masse. La nervure 84 présente un rebord extérieur annulaire qui augmente la ligne de fuite entre la borne 30 inférieure et l'arbre 60 de commande. Le rebord est disposé en retrait du plot 40 isolant.

La présence des ailettes 82 longitudinales et de la nervure 84 annulaire sur la surface extérieure améliore la tenue diélectrique et l'isolement électrique du disjoncteur sans augmenter l'encombrement interne de l'enveloppe 12. La tension nominale du disjoncteur peut ainsi passer de 18 kV à 24 kV. Les ailettes 82 participent d'autre part au refroidissement du gaz isolant lors d'une coupure.

On remarque dans la zone médiane de l'enveloppe 12 que le système de connexion 80 du contact principal fixe 16 se trouve au potentiel de la borne supérieure 28, alors que le contact d'arc mobile 24 et la tige 72 conductrice sont au potentiel de la borne

inférieure 30. Cette différence de potentiel engendre un champ électrique important dans cette zone. Pour éviter un éventuel amorçage interne, le système de connexion 80 comporte deux barres 86, 88 méplates parallèles en cuivre (fig. 3 à 5), ayant chacune une section rectangulaire à bords 90 arrondis. Le contact principal fixe 16 est pourvu d'une queue 92 servant d'entretoise prise en sandwich entre les deux barres 86, 88 décalées. Des vis de fixation 94 assurent l'assemblage du contact principal fixe 16 aux deux barres 86, 88 du système de connexion 80. La présence des bords 90 arrondis sur les barres 86, 88, et de la paroi intermédiaire du cylindre 78 évitent tout amorçage interne.

Sur la figure 6, le bras d'embrochage de chaque prise de courant 34, 36 d'un disjoncteur débrochable, est agencé en radiateur 95 ayant un corps 96 métallique présentant sur sa face externe une série d'ailettes 98 de refroidissement. Les ailettes 96 annulaires viennent de fonderie avec le corps 96 et assurent une bonne évacuation des calories lors du passage du courant. Le corps 96 est rigidement assujéti à la borne de connexion 30, 32 de la traversée 26, 28 correspondante au moyen d'un goujon 100 de fixation s'étendant dans la partie interne 102 creuse du corps 96. Le radiateur 95 est équipé à l'une de ses extrémités d'un capot 104 incurvé de révolution qui recouvre les bords saillants de la borne de connexion 30, 32. L'autre extrémité du radiateur 95 sert de support à la pince 38 d'embrochage. La présence du capot 104 intégré aux ailettes 98 du radiateur 95 améliore la tenue diélectrique du disjoncteur.

L'invention a été décrite en application avec un disjoncteur à autosoufflage pneumatique à piston-cylindre de compression du gaz isolant, mais elle s'étend à tout autre type de disjoncteur, notamment à autoexpansion et/ou soufflage magnétique par rotation de l'arc au moyen d'un aimant permanent ou d'une bobine.

## Revendications

1. Disjoncteur électrique ayant une enveloppe (12) étanche en matériau isolant moulé, remplie d'un gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre, et comprenant :

- un système de contacts séparables (16, 18; 22, 24) actionnés au moyen d'un mécanisme de commande,
- une paire de bornes (30, 32) de connexion en liaison électrique avec lesdits contacts par l'intermédiaire de traversées (26, 28) en matériau conducteur, traversant la paroi de la surface latérale de l'enveloppe (12) en s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal,
- et des moyens (40, 42, 46) de fixation de l'enveloppe (12) isolante à un support (44) métallique relié électriquement à la masse ou à la terre, caractérisé en ce que la surface latérale extérieure de l'enveloppe (12) isolante comporte une pluralité d'ailettes (82) destinées à

augmenter la ligne de fuite entre les bornes (30, 32) et le support (44), la valeur de la ligne de fuite étant supérieure à la distance dans l'air entre les mêmes parties, et que la surface latérale interne en contact avec le gaz isolant de l'enveloppe (12) est lisse au niveau des ailettes (82) externes.

2. Disjoncteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les ailettes (82) viennent de moulage avec l'enveloppe (12) isolante en s'étendant sur toute la longueur de la surface latérale selon une direction parallèle à l'axe longitudinal.

3. Disjoncteur électrique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les ailettes (82) se trouvent de part et d'autre de chaque borne (30, 32) en étant réparties à intervalles réguliers sur une fraction de la surface latérale externe de l'enveloppe (12).

4. Disjoncteur électrique selon l'une des revendications 1 à 3, l'enveloppe comprenant un orifice (62) de passage d'un arbre (60) métallique de transmission du mécanisme de commande, caractérisé en ce que l'enveloppe (12) est dotée d'une nervure (84) annulaire faisant saillie vers l'extérieur au droit de l'orifice (62) de manière à augmenter la ligne de fuite entre la borne de connexion (30) la plus proche et l'arbre (60) au potentiel de la masse.

5. Disjoncteur électrique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de fixation du disjoncteur au support (44) métallique sont formés par des plots (40, 42) isolants venant de moulage avec l'enveloppe (12), en faisant saillie de la paroi latérale située à l'opposé des bornes de connexion (30, 32) correspondante, et que chaque plot (40, 42) s'étend perpendiculairement à l'axe longitudinal de l'enveloppe (12).

6. Disjoncteur électrique selon la revendication 5, caractérisé en ce que la nervure (88) annulaire entoure coaxialement l'arbre (60), et est disposée en retrait du plot (40) de fixation le plus proche.

7. Disjoncteur électrique selon l'une des revendications 1 à 6, comportant un circuit principal (14) de passage du courant nominal ayant une paire de contacts principaux fixe 16 et mobile 18, et un circuit auxiliaire 20 de shuntage ayant une paire de contacts d'arc fixe (22) et mobile (24), le contact principal fixe (16) et le contact d'arc fixe (22) étant reliés électriquement à l'une (32) des bornes de connexion, alors que le contact principal mobile (18) et le contact d'arc mobile (24) sont connectés à l'autre borne (30) de connexion du pôle, caractérisé en ce que la liaison du contact principal fixe (16) avec la borne de connexion (32) associée est formée par un système de connexion (80) ayant au moins deux barres (86, 88) conductrices s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal de l'enveloppe (12), et présentant chacune une section rectangulaire à bords (90) arrondis, et que le contact principal fixe (16) est pourvu d'une queue (92) servant

d'entretoise entre les deux barres (86, 88) décalées.

8. Disjoncteur débrochable électrique selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel une prise de courant (34, 36) formée par un bras d'embrochage ayant une première extrémité rigidement assujettie à chaque borne de connexion (30, 32), et une deuxième extrémité opposée portant une pince d'embrochage, le bras d'embrochage étant conformé en radiateur comprenant un corps (96) métallique équipé d'ailettes (98) de refroidissement sur sa face externe, caractérisé en ce que la première extrémité du bras d'embrochage comporte un capot (104) incurvé de révolution destiné à recouvrir les bords saillants de la borne de connexion (30, 32) correspondante.

9. Disjoncteur débrochable électrique selon la revendication 8, caractérisé en ce que le capot (104) et les ailettes (98) de refroidissement viennent de fonderle avec le corps (96) métallique du radiateur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

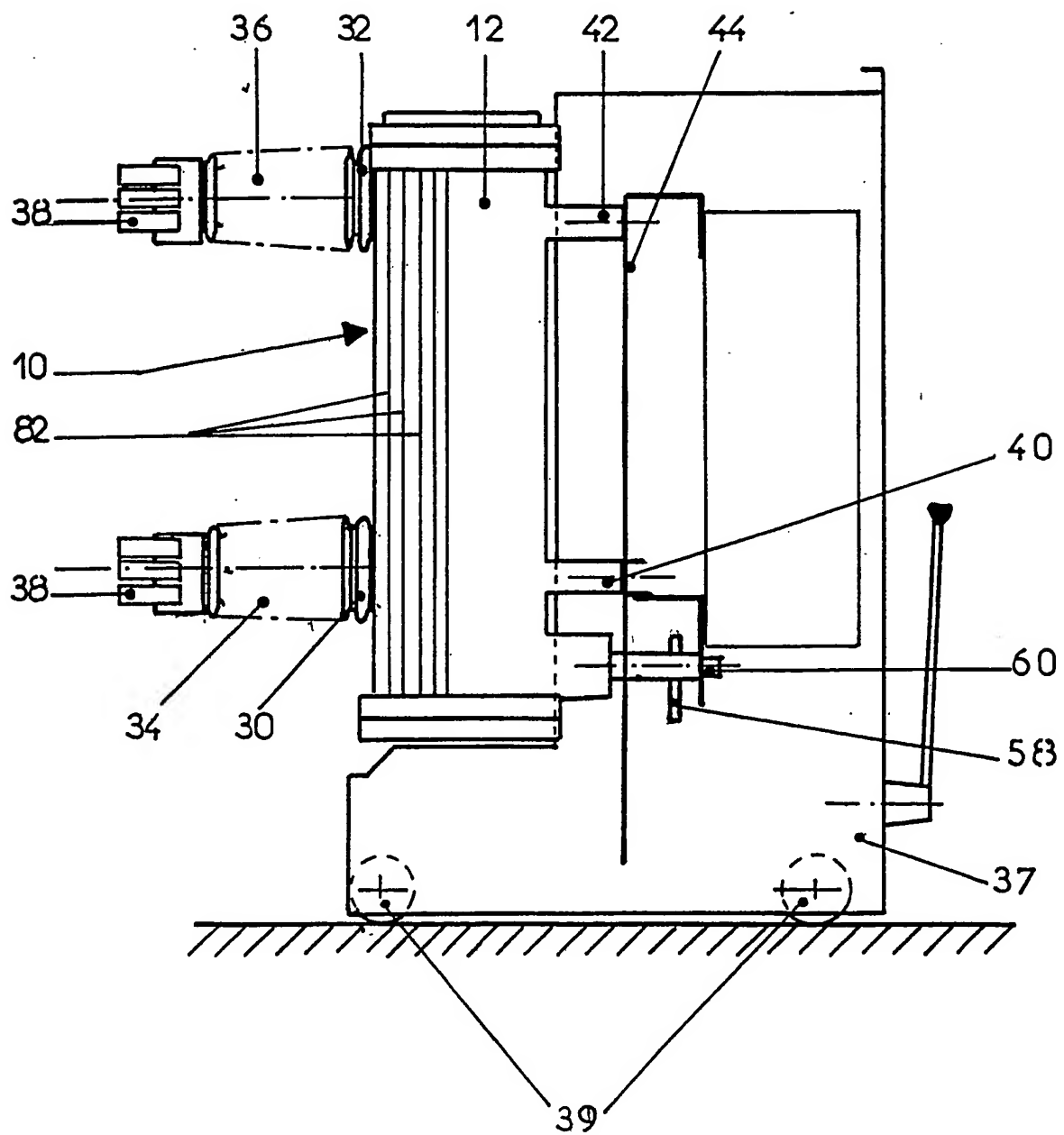
60

65

5

0239460

Fig. 1



0239460

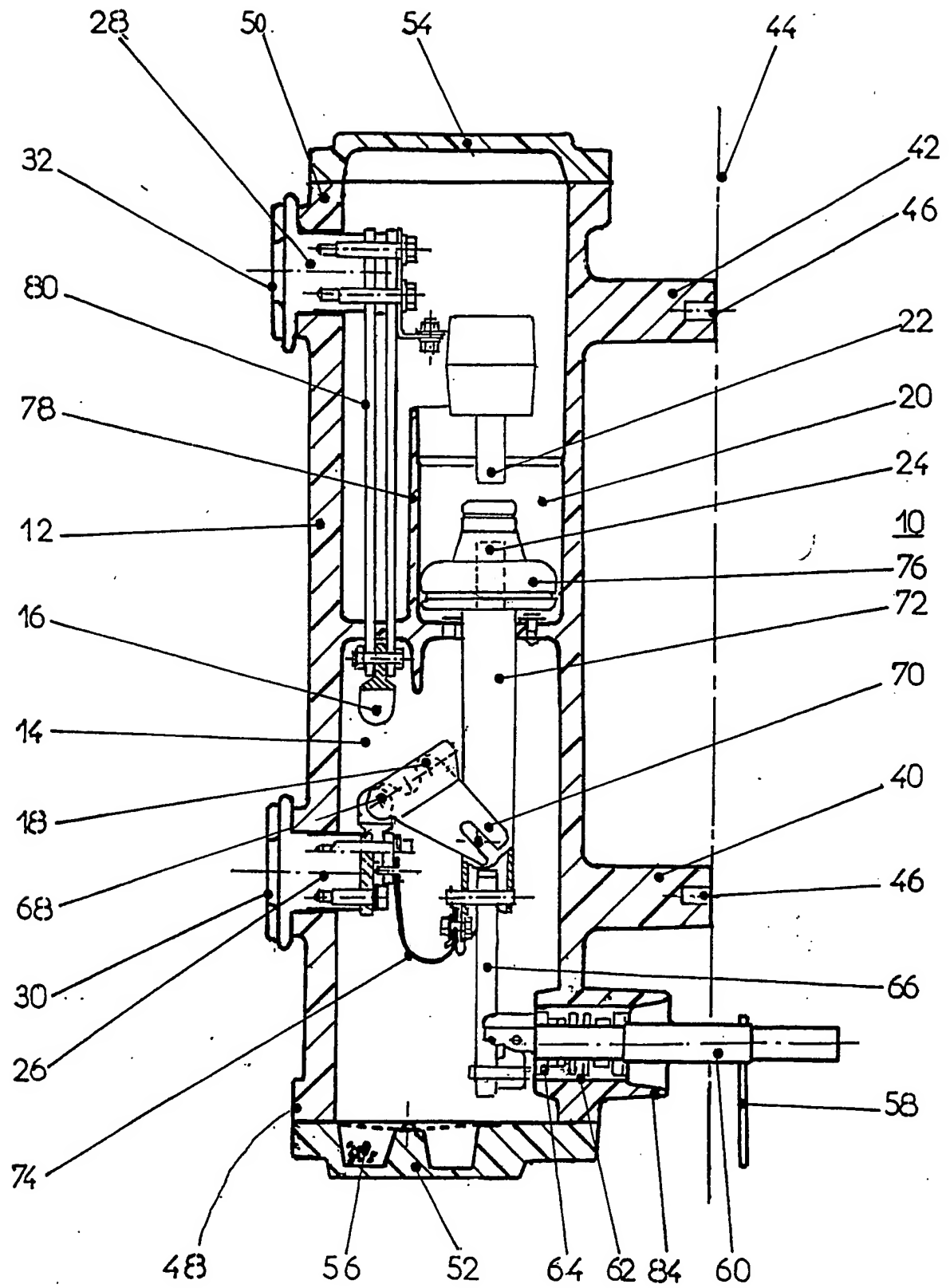
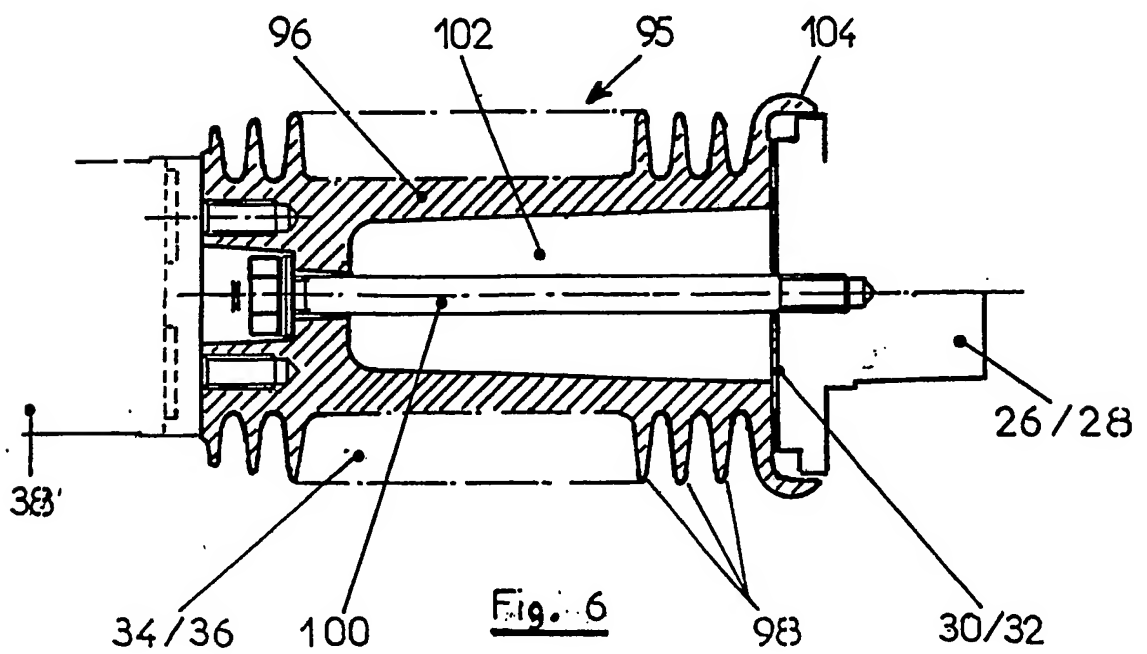
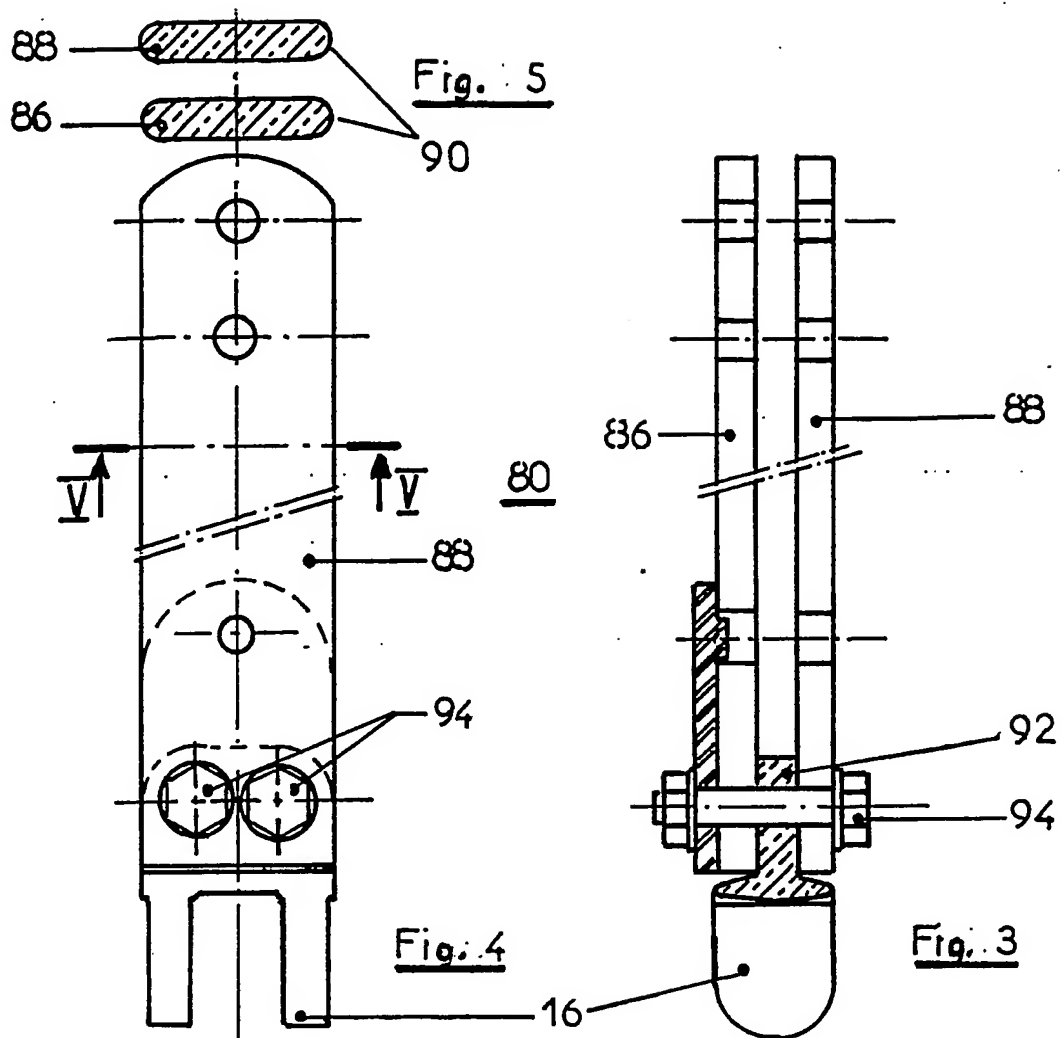


Fig. 2









Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 87 40 0528

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	EP-A-0 011 542 (MERLIN GERIN) * Résumé * & FR-A-2 441 916 (Cat. D)	1	H 01 H 33/24 H 01 H 9/52
A	DE-A-1 815 718 (SIEMENS) * Page 2, alinéa 2 - page 3, alinéa 1; page 3, alinéa 2 - page 4, alinéa 3 * -----	1-3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			H 01 H 33/00 H 01 H 9/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-06-1987	Examineur LIBBERECHT L.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  & : membre de la même famille, document correspondant	